

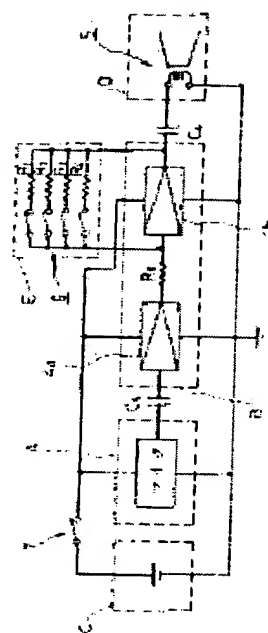
**HEATING AID**

**Patent number:** JP1158900  
**Publication date:** 1989-06-21  
**Inventor:** IGUCHI AKIMASA  
**Applicant:** IGUCHI AKIMASA  
**Classification:**  
- international: **H04R25/04; H04R25/04;** (IPC1-7): H04R25/04  
- european:  
**Application number:** JP19870316990 19871215  
**Priority number(s):** JP19870316990 19871215

Report a data error here

**Abstract of JP1158900**

**PURPOSE:** To reduce an operating time by providing an acoustic signal output means with a low impedance, a digital sound volume varying means and an amplifier means with a low output impedance so as to improve the frequency characteristic of the hearing aid.  
**CONSTITUTION:** A current drive amplifier 4b with a low output impedance is used as an amplifier means B, a voice coil type earphone 5 with a low impedance is used as an acoustic signal output means D and a digital variable resistor 6 is used as a sound volume change means E. The digital variable resistor 6 is connected across the current drive amplifier 4b. Thus, the audible band is spread and the operating time in the sound volume change is reduced and the hearing capability close to a normal human being is ensured.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-158900

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 04 R 25/04

識別記号

庁内整理番号

A-6824-5D

⑬ 公開 平成1年(1989)6月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 補聴器

⑰ 特 願 昭62-316990

⑱ 出 願 昭62(1987)12月15日

⑲ 発 明 者 井 口 顯 正 埼玉県入間郡毛呂山町長瀬1080-19  
⑳ 出 願 人 井 口 顯 正 埼玉県入間郡毛呂山町長瀬1080-19  
㉑ 代 理 人 弁理士 長谷川 芳樹 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

補聴器

2. 特許請求の範囲

1. 音響信号を電気信号に変換して入力する電気信号入力手段と、この電気信号を増幅する増幅手段と、この増幅手段を駆動する電源と、上記増幅手段により増幅された電気信号を音響信号に変換し出力する音響信号出力手段と、この音響信号の音量を変化させる音量変化手段を含んで構成されている補聴器において、

前記音響信号出力手段が、広帯域であると共に前記電源の内部抵抗とほぼ同等の低インピーダンスを有し、

前記音量変化手段が、前記音響信号出力手段から出力される音響信号の音量を段階的に増減させるものであり、

前記増幅手段が、電流駆動であると共に前記音

響信号出力手段の前記インピーダンスより比較的小さな出力インピーダンスを有することを特徴とする補聴器。

2. 前記増幅手段が、電流駆動のトランジスタであるところの特許請求の範囲第1項記載の補聴器。

3. 前記増幅手段が、電界効果型トランジスタであるところの特許請求の範囲第1項記載の補聴器。

4. 前記音量変化手段が、デジタルスイッチであるところの特許請求の範囲第1項記載の補聴器。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、補聴器に関する。

〔従来技術及びその問題点〕

高齢化社会になりつつある今日、難聴者の人口は増加の傾向にある。このような難聴者の聴力の低下を補うために使用する器械として補聴器があ

る。以下、補聴器の基本構成を説明する。

第6図は、補聴器の基本構成例を示すものである。基本的に補聴器は、電気信号入力手段(A)、増幅手段(B)、電源(C)、音響信号出力手段(D)及び音量変化手段(E)を含んで構成されている。電気信号入力手段(A)は、増幅手段(B)に接続されており、外部からの音響信号を電気信号に変換する。増幅手段(B)は、電源(C)及び音響信号出力手段(D)に接続されており、電気信号入力手段(A)より送られた電気信号を増幅する。電源(C)は、この増幅手段(B)を駆動する電力を供給する。音響信号出力手段(D)は、さらに音量変化手段(E)に接続され、増幅手段(B)で増幅された電気信号を音響信号に変換する。音量変化手段(E)は、音響信号出力手段(D)から出力される音量を変化させる。

電源としては、小型軽量化の要請から水銀電池、リチウム電池などが使用されているが、これらの電池は一般的に通常の乾電池と比べ内部抵抗が大

きいので、電池寿命を長くすると共に電源からの電圧をできるだけ有効にイヤホンなどの音響信号出力手段(D)で利用するため、高インピーダンスの音響信号出力手段(D)を使用している。

さらに、この音響信号出力手段(D)を有効に駆動させるため、インピーダンス整合を考慮し、出力インピーダンスの高い増幅手段(B)を使用している。この場合、負荷にかかる電圧が高いたとから、たとえば増幅手段(B)としては電圧駆動のものが一般的に使用されている。

第7図(a)は、従来の補聴器の構成を示すものである。従来の補聴器は、増幅手段(B)として電圧駆動のエミッタ接地型トランジスタ(1)、音響信号出力手段(D)としてボイスコイル型イヤホン(2)、音量変化手段(E)として抵抗体に2つの端子を設け、端子を接続した摺動接点を端子間の抵抗体に接触させながら連続的に摺動させることにより抵抗値を変化させるアナログ式可変抵抗(3)(たとえば、炭素系可変抵抗器)が使用されていた。同図(b)は、同図(a)に

— 3 —

おける増幅手段(B)の回路構成を示すものである。ここで、抵抗 $R_A$ 、 $R_B$ はベースとエミッタ間に順方向バイアスを与えると共にバイアス電流を安定にするブリーダ抵抗である。抵抗 $R_C$ は出力を取り出すためのものであり、抵抗 $R_E$ はバイアス電流を安定にするものである。また、コンデンサ $C_1$ 、 $C_2$ は直流分を阻止するためのものである。なお、交流成分(信号成分)に対してエミッタが接地されるように、容量の十分大きいコンデンサ $C_3$ を $R_E$ と並列に接続している。このエミッタ接地型トランジスタ(1)の出力インピーダンスは、比較的高いものが使用されている。これは、ボイスコイル型イヤホン(2)として高インピーダンスのものが使用されているので、インピーダンスの整合を図り、できるだけ損失を排除するためである。

従来の補聴器は、以上のように高インピーダンスのイヤホン(2)および出力インピーダンスの高い増幅手段(1)が使用されているので、可聴帯域は比較的狭く、ほぼ200Hz～6kHz

— 5 —

— 4 —

であった。

ところが、通常の生活において正常の人間が会話で話す肉声、電話機を通じて話す音声、テレビやラジオなどで聞く音は、広範囲(20Hz～20kHz)に及ぶものである。そのため、従来の補聴器では可聴帯域が狭すぎ、難聴者は十分に満足できる社会生活はできなかった。

また、従来の補聴器の音量変化手段は、音量を連続的に変化させる構造(たとえば、炭素系可変抵抗器)であったため、外部の状況が変化したときの音量調整に時間がかかり、構造的にも耐久性が悪いという欠点があった。

そこで、この発明は可聴帯域が広く、操作が簡単であると共に耐久性の良い補聴器を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点を解決するためこの発明は、音響信号を電気信号に変換し電気信号を入力する電気信号入力手段と、この電気信号を増幅する増幅手段と、この増幅手段を駆動する電源と、上記増幅手

— 6 —

段により増幅された電気信号を音響信号に変換し、出力する音響信号出力手段と、この音響信号の音量を変化させる音量変化手段を含んで構成されている補聴器において、音響信号出力手段が広帯域であると共に電源の内部抵抗とはほぼ同等の低インピーダンスを有し、音量変化手段が音響信号出力手段から出力される音声信号の音量を段階的に増減させるものであり、増幅手段が電流駆動であると共に音響信号出力手段のインピーダンスより比較的小さな出力インピーダンスを有することを特徴とする。

## 〔作用〕

この発明は以上のように構成されているので、低インピーダンスの音響信号出力手段、デジタル式の音量変化手段および低出力インピーダンスの増幅手段の相互作用により、補聴器の周波数特性が改善され、操作時間の短縮化が図れる。

## 〔実施例〕

以下、この発明に係る補聴器の一実施例を添付図面に基づき説明する。なお説明において、同一

要素には同一符号を用い、重複する説明は省略する。

第1図は、この発明に係る補聴器の一実施例を示すものである。従来の補聴器と異なるのは、増幅手段(B)として出力インピーダンスが低い電流駆動型増幅器(4b)、音響信号出力手段(D)として低インピーダンスのボイスコイル型イヤホン(5)、音量変化手段(E)としてデジタル式可変抵抗(6)を使用している点である。デジタル式可変抵抗(6)は、電流駆動型増幅器(4b)の両端に接続されている。なお、増幅手段(B)における増幅器(4a)は、電流駆動型増幅器(4b)の入力を高めるための補助的なものであり、本発明において必要不可欠の要素ではない。以下、順次説明する。

第2図は、第1図に使用できる電流駆動型増幅器(4b)の一例を示すものである。同図(a)は、エミッタフォロワー型のトランジスタである。この実施例ではNPN型トランジスタが使用されているが、PNP型トランジスタでもFETでも

- 7 -

よい。同図(b)は、2つのトランジスタを連動させたものである。 $Tr_1$ が導通のときには、 $i_1$ が流れ $C_3$ を充電する。次に、 $Tr_2$ が導通のときには $C_3$ が放電し、 $i_2$ が流れる。

この $i_2$ の作用により、イヤホン(5)が作動する。この例では、トランジスタを使用して説明したが、電流駆動型増幅器(4b)としては、トランジスタの他、出力インピーダンスの低いFET、ICなどでもよい。

音響信号出力手段(D)のイヤホンとしては、ボイスコイル型に限定されるものではなく、多種多様なものが適用できる。重要なことは、インピーダンスが低いことである。

デジタル式可変抵抗(6)は、抵抗体(たとえば、 $R_1$ )とスイッチを直列に接続し、この抵抗とスイッチの組み合わせを複数並列に接続して構成されている(第1図参照)。上記スイッチと接続される各抵抗( $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ )は、一般的には固定抵抗で構成されているが、それぞれの抵抗値は同一でなくてもよい。可聴帯域の増

- 9 -

- 8 -

減度を弾力的に行うことにより、実用性が向上する。たとえば、最も頻繁に使用される音域を一つのスイッチを操作することにより確保し、電話などの低い音域を第二のスイッチを操作することにより確保し、さらに第三のスイッチで高い音域を確保する。なお、このスイッチの組み合わせは本実施例のものに限定されるものではなく、多種多様なものが考えられる。また、この可変抵抗として使用する各抵抗としては、固定式抵抗でなくともよく、例えば可変抵抗でもよい。可変抵抗としては、炭素系可変抵抗器の他、スライド形可変抵抗器、金属皮膜可変抵抗器、メタルグレース可変抵抗器などがある。個々の抵抗として可変抵抗を使用することにより、変化できる音量の範囲を著しく拡大することができる。この場合、各抵抗値をあらかじめ設定しておき、デジタル式に変化させる。重要なことは、従来のアナログ式可変抵抗ではなくデジタル式可変抵抗を採用している点である。

なお、本発明における増幅手段(B)、音響信

号出力手段(D)、音量変化手段(E)の組み合わせは、上記のものに限定されるものではない。重要なことは、イヤホン(5)のインピーダンスが低いこと、そのイヤホン(5)を駆動するための増幅器(4b)の出力インピーダンスが低いこと、さらに、イヤホン(5)の出力を調整する可変抵抗(6)がデジタル式であることである。

なお、本発明に使用できる電源(C)は、太陽光スペクトルと入射光を電気エネルギーに変換する太陽電池でもよい。太陽電池としては、たとえばシリコン、ガリウムヒ素あるいはインジウムりんから成るものが使用できる。特に、インジウムりん太陽電池は、放射線に対して強く、温度変化に伴う特性変化がほとんどないので有用である。

第3図は、本発明に係る実施例に使用できる電源スイッチ(7)の構成例を示すものである。以下、同図(a)に基づき動作原理を説明する。電源(C)がONのとき、スイッチAを閉じると、

— 11 —

図(a)と本質的に変わらないので説明を省略する。以上のように、いわゆる無接点型スイッチを使用することにより、接触時のノイズが増幅され明瞭度が低下することを防止できる。

また、数100Ωの接触抵抗があっても使用できるので、抵抗の高い導電ゴムを使用したラバースイッチを適用でき、使用するときの感触及び耐久性の向上が図れる。

第4図は、この発明に係る補聴器の他の実施例を示すものである。第1図の実施例と異なるのは、音量変化手段(E)の接続位置である。この実施例において、デジタル式可変抵抗(6)は、抵抗 $R_5$ の両端に並列で接続されている。

第5図は、本発明と従来技術の周波数特性に関する実験データを示すものである。本発明では、低インピーダンスイヤホンとして、オーディオタイプのイヤホン(結合インピーダンス16Ω)を使用し、このイヤホンとインピーダンス整合するように、出力インピーダンスが低い電流駆動型トランジスタを使用した。

— 13 —

電流 $i_3$ が流れ、トランジスタ $Q_2$ が作動する。トランジスタ $Q_2$ が作動すると電流 $i_4$ が流れるので、トランジスタ $Q_1$ が作動し、電流 $i_5$ が流れLEDが点灯する。このLEDの点灯により、電源が入力状態であることが表示される。なお、スイッチAが開かれても、トランジスタ $Q_2$ のベースに流れる電流 $i_7$ により自己ホールド状態が保たれ、電流 $i_5$ は流れ続ける。電源(C)がOFF状態のとき、スイッチBを閉じると電流 $i_6$ と $i_7$ がアースに流れ、トランジスタ $Q_2$ がOFF状態になる。その為、電流 $i_4$ は流れなくなり、トランジスタ $Q_1$ がOFF状態になるので、電流 $i_5$ は流れなくなる。従ってLEDは点灯せず、電源が入力されていないことが表示される。なお、このLEDは電気回路と直列に接続されているので、電源(C)の消耗度に関係なく作動する。

第3図(b)は、同図(a)の電源スイッチに電源(C)の電圧が降下したときに点灯する第2のLEDを追加したものである。動作原理は、同

— 12 —

一方、従来技術では、イヤホンとして、高インピーダンス(結合インピーダンス470Ω)を使用し、このイヤホンとインピーダンス整合するように、出力インピーダンスが高い電圧駆動型トランジスタを使用した。従来補聴器によれば、可聴帯域は200Hz~6kHzであったが、本発明に係る補聴器の可聴帯域は、図示のようにおよそ50Hz~20kHzに及び、周波数特性は著しく向上している。

〔発明の効果〕

この発明は、以上説明したように構成されているので、可聴帯域が広がり、音量変化における操作時間を短縮化することができる。したがって、外部状況により可聴帯域の設定を容易に行うことができ、正常の人間に近い聴力を確保することができる。

また、電話機やテープレコードなどの音響機器に接続することにより、通話や音楽などのオーディオ帯域の補聴が可能である。

さらに、軽量かつ寿命の長いペーバ電池を使用

— 14 —

することにより、直接耳に掛けることができる超小型かつ可聴帯域の広い補聴器を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

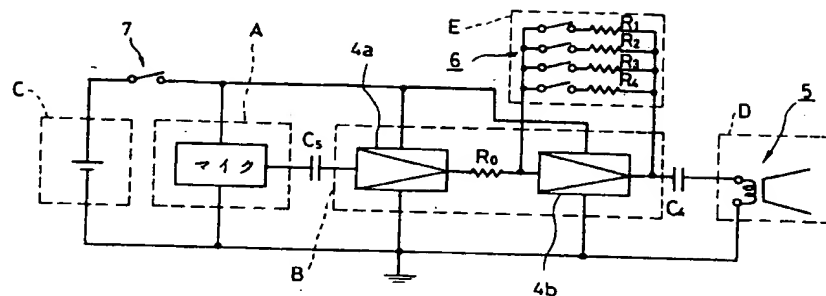
第1図は、この発明に係る補聴器の一実施例を示すブロック図、第2図は、第1図における増幅手段の構成例を示す図、第3図は、第1図の電源スイッチの一例を示す回路図、第4図は、この発明に係る補聴器の他の実施例を示すブロック図、第5図は、本発明と従来技術の周波数特性に関する実験データを示す図、第6図は、補聴器の基本構成例を示すブロック図、第7図は、従来技術の補聴器を説明するための図である。

- A … 電気信号入力手段    B … 増幅手段  
C … 電源                      D … 音響信号出力手段  
E … 音量変化手段  
1 … 電圧駆動型増幅器  
2 … 高インピーダンスイヤホン  
3 … アナログ式可変抵抗

- 4 … 電流駆動型増幅器  
5 … 低インピーダンスイヤホン  
6 … デジタル式可変抵抗  
7 … 電源スイッチ

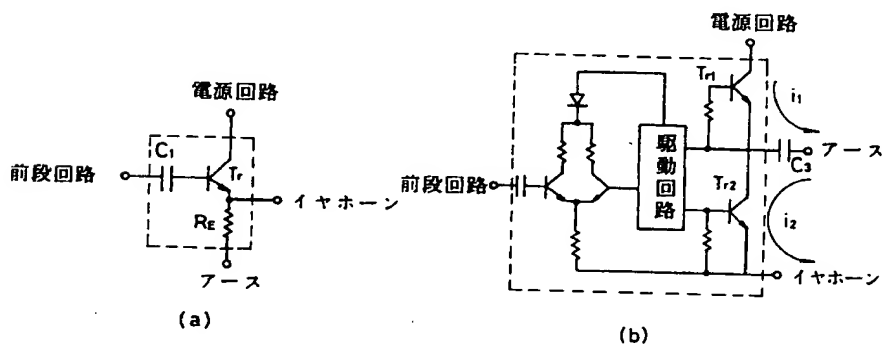
特許出願人	井	口	顯	正
代理人 弁理士	長	谷	芳	樹
同	山	田	行	一

- 15 -

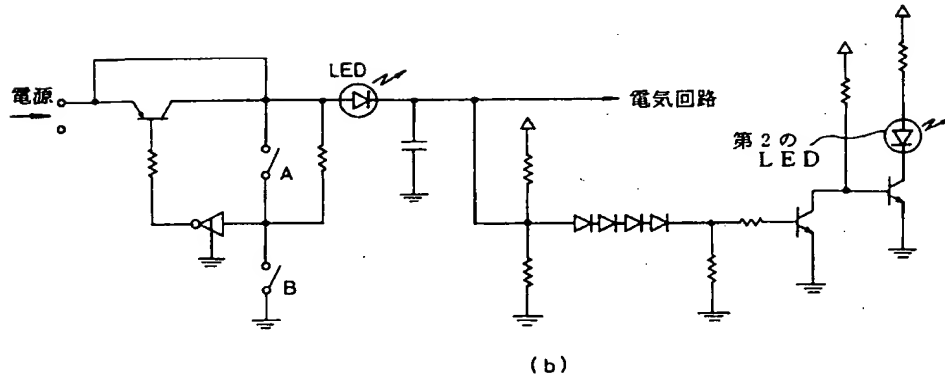
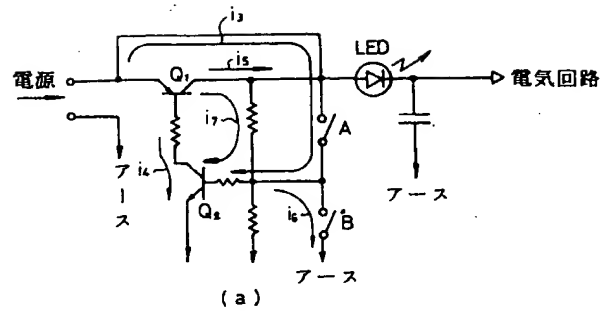


実施例  
第1図

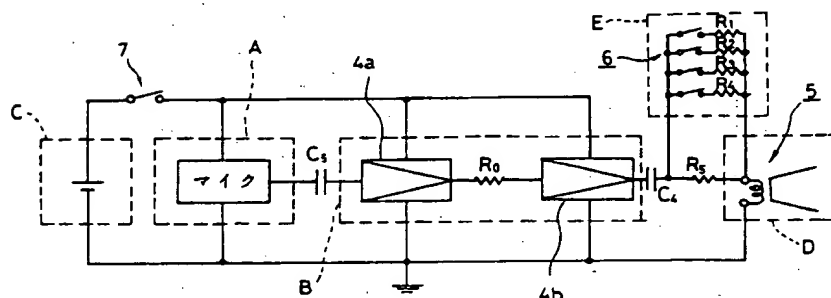
- 16 -



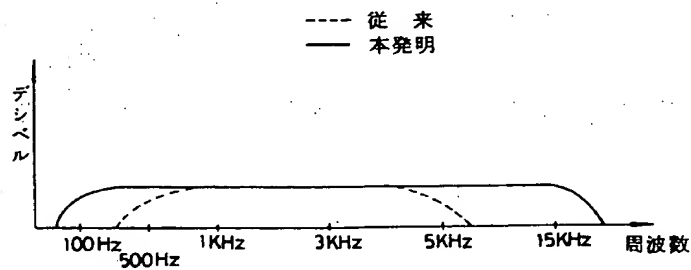
増幅手段の構成例  
第2図



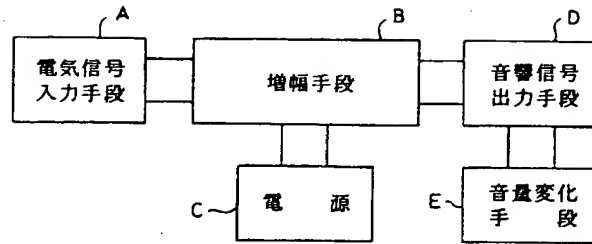
電源スイッチの構成例  
第 3 図



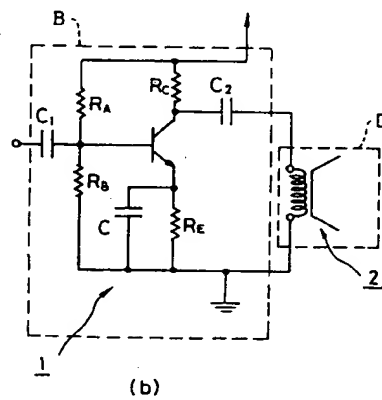
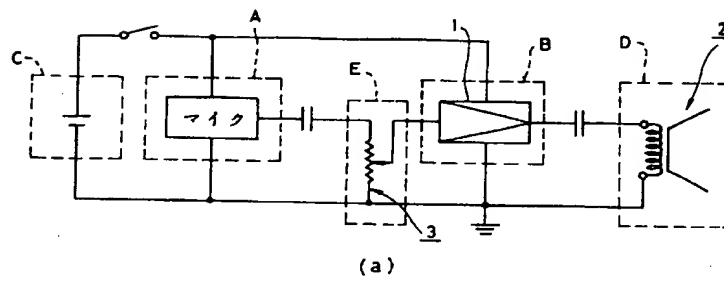
他の実施例  
第 4 図



実験結果  
第 5 図



補聴器の基本構成例  
第 6 図



従来技術  
第 7 図